

кости уменьшилась на 22%. Следовательно, активация ПОЛ, вызванная термическим стрессом, потенцирует процессы резорбции костной ткани и тормозит синтез костного матрикса [3].

Стресс обездвиженности (50 крыс линии Вистар помещали в клетки-пеналы из органического стекла, соответствующие размерам животных, на 1, 3, 7, 10 и 30 суток): на 7-й день в гептановой фракции ткани костного мозга повысился суммарный уровень таких вторичных продуктов ПОЛ, как кетодиены и сопряженные триены, – на 14%. В изопропанольной фракции увеличилась концентрация как первичных липопероксидов (ацилгидроперекиси и углеводные конъюгаты) – на 8%, так и вторичных – на 12%. На 10-е сутки возросло содержание только вторичных продуктов ПОЛ: на 18% в гептановой фракции, на 16% в изопропанольной. После 15-ти суток гипокинезии также повысился уровень лишь вторичных молекулярных продуктов: в гептановой фракции на 13%, в изопропанольной на 15%. Наиболее значительный рост концентрации вторичных продуктов наблюдался на 30-е сутки: в гептановой фракции на 44%, в изопропанольной на 28%. Содержание малонового диальдегида в ткани костного мозга увеличивалось прогрессирующе во все периоды исследования: на 7-е сутки на 18%, на 10-е – на 20,5%, на 15-е – на 23%, на 30-е – на 36%. На 1-й и 3-й дни не происходило изменений ни одного из изученных параметров. Следовательно, воздействие гипокинезии на ткань костного мозга начинает проявляться на 7-е сутки, постепенно нарастая к 30-м, характеризуясь в основном возрастанием концентрации вторичных продуктов ПОЛ [4].

Выводы. Интенсификация ПОЛ при стрессе оказывает негативное влияние на структуру костной ткани, поскольку запускает механизмы остеоцитарного остеолизиса и, напротив, тормозит ремоделирование кости, что впоследствии приводит к убыли костной ткани и развитию остеопороза.

Литература:

1. Влияние эстрогенной недостаточности и её сочетания с хроническим стрессом на состояние пародонта старых крыс / Н. Н. Савельева [и др.] // Запорож. мед. жур. – 2019. – Т. 21, № 1 (112). – С. 90–94.
2. Иванов, Д. Г. Стресс-индуцированная костная резорбция у крыс в открытом поле / Д. Г. Иванов // Трансляц. медицина. – 2017. – Т. 4, № 6. – С. 73–82.
3. Иванов, Д. Г. Влияние социальной изоляции на стрессоустойчивость и резорбцию костной ткани крыс при термическом стрессе / Д. Г. Иванов, Н. В. Александровская // Биомедицина. – 2018. – № 1 – С. 71–83.
4. Латюшин, Я. В. Влияние хронического стресса на динамику ПОЛ в ткани костного мозга / Я. В. Латюшин // Вестн. ЧГПУ. – 2008. – № 9 – С. 271–277.

УДК 577.175.44:612.017.2

ВЛИЯНИЕ СТРЕССА НА УРОВЕНЬ ЙОДСОДЕРЖАЩИХ ГОРМОНОВ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

Маркевич Т.Н., Городецкая И.В.

УО «Витебский государственный медицинский университет»

Введение. Стресс является одной из ключевых проблем в современном мире. Всё большее количество людей каждый день живёт в постоянном напряжении как эмоциональном, так и физическом. Связь между хроническим стрессом и патологией щитовидной железы описал исследователь Калед Хиллиер Парри еще в 1825 году. Всплеск нарушений тиреоидной функции фиксируется у пострадавших от военных конфликтов, природных и техногенных катастроф. В настоящее время всё больше учёных обращают внимание на важную роль стресса в возникновении заболеваний щитовидной железы. Проблема особенно актуальна для Республики Беларусь, значительная часть территории которой пострадала от аварии на ЧАЭС.

Цель работы – проанализировать изменение концентрации йодсодержащих тиреоидных гормонов в организме при воздействии стрессоров различной природы.

Материал и методы: для достижения поставленной цели нами был использован аналитический метод – анализ монографий, диссертаций, результатов, опубликованных в физиологических и медицинских журналах, размещенных на интернет-ресурсах.

Результаты и обсуждение. Установлено, что стрессоры различной природы изменяют содержание гормонов щитовидной железы в организме:

В экспериментах на животных

- холодовой стресс – физиологический (26 беспородных половозрелых белых крыс-самцов массой 301 – 307 г запускали в метаболическую камеру с температурой -5°C на 60 минут): содержание тиреотропного гормона в крови увеличилось в 9 раз, свободного трийодтиронина на 22%, а свободного тироксина, напротив, снизилось на 11%. Умеренная гипотермия (14 крыс по две особи помещали в камеру с температурой -25°C на 60 минут): концентрация тиреотропного гормона выросла более существенно – в 20 раз, как и свободного трийодтиронина – на 35%. Уровень свободного тироксина, в отличие от предыдущего воздействия не упал, а увеличился – на 17%. Тяжелая гипотермия (12 животных по одному помещали в камеру с температурой -25°C на 180 минут): содержание тиреотропного гормона, в отличие от предыдущих воздействий не увеличилось, а уменьшилось – на 88%. Концентрация свободного тироксина, как и после физиологического холодового стресса, снизилась, однако более существенно – на 36%. Содержание свободного трийодтиронина, как и после двух предыдущих воздействий, выросло – на 32%, то есть в той же мере, как и после умеренной гипотермии. Следовательно, возрастание мощности и времени воздействия холода приводит к серьезному дисбалансу в гипоталамико-тиреоидной системе [1];
- иммобилизационный стресс (42 молодых и 42 старых белых беспородных крыс-самцов со средней массой 75 и 280 г по одному помещали в пластиковую камеру, ограничивающую их движения, на 120 минут ежедневно в течение 7 дней): падение концентрации трийодтиронина и тироксина в крови и у молодых, и у старых животных. Однако содержание трийодтиронина в плазме молодых крыс снизилось более существенно – в 1,9 раза, тогда как у старых самцов только в 1,2 раза. Уровень тироксина, напротив, уменьшился у молодых крыс менее значительно – в 1,2 раза, а у старых – в 1,5 раза. Следовательно, стресс способствует развитию гипотиреоидного состояния в разных возрастных группах, однако степень гипотиреоза зависит от возраста животных [2].

В исследованиях на человеке

- ретроспективное клиническое исследование 343 человек (173 мужчины и 169 женщин, средний возраст $37,46 \pm 13,56$ года) в психиатрическом отделении больницы медицинского колледжа Сент-Джонса в Бангалоре показало, что у четвертой части пациентов с психическими расстройствами наблюдается нарушение тиреоидной функции – как её стимуляция, так и угнетение: у пациентов с шизофренией в 25,17% случаев был выявлен гипотиреоз, а в 4,08% гипертиреоз. У людей с расстройствами спектра настроения в 21,62% случаев был поставлен диагноз гипотиреоз, а в 1,62% гипертиреоз. Следовательно, среди вариантов тиреоидной дисфункции у пациентов с психическими расстройствами преобладает гиподисфункция щитовидной железы [3];
- клиническое исследование, проведенное в Харьковском национальном медицинском университете (32 здоровых юноши-студента, 10 – с высоким уровнем невротизма, 7 – со средним в возрасте от 18 до 22 лет), выявило отсутствие корреляции между концентрацией тиреоидных гормонов в крови и степенью физической агрессии как у здоровых студентов, так и у лиц с высоким и средним уровнем невротизма. Однако, методом многократного пошагового регрессионного анализа было установлено значение изменения содержания тиреоидных гормонов в возможности возникновения физической агрессии. У юношей с высоким уровнем невротизма были выявлены достоверные положительные корреляции между выраженностью невротизма и повышенным содержанием тироксина ($r=+0,78$, $P=0,008$), а также между последним и концентрацией кортизола в крови ($r=+0,77$, $P=0,009$) [4].

Выводы. Стресс как физический, так и эмоциональный изменяет уровень йодсодержащих тиреоидных гормонов в организме. При небольшой интенсивности воздействия, как правило, происходит мобилизация гипоталамико-тиреоидной системы. При увеличении стимуляции

наблюдается напряжение в работе указанной системы, возникающее в результате необходимости включения резервов для поддержания нормальной жизнедеятельности, а в дальнейшем – истощение её возможностей.

Литература:

1. Ревякина, Е. Г. Влияние холодового стресса на гипофизарно-тиреоидную систему белых крыс / Е. Г. Ревякина // Вестн. пробл. биол. и мед. клин. и эксперим. медицины. – 2010. – Вып. 2. – С. 123–126.
2. Ясенявская, А. Л. Изучение влияния иммобилизационного стресса и антиоксидантов на гормональную активность щитовидной железы белых крыс на разных этапах онтогенеза / А. Л. Ясенявская // Вестн. Нижег. ун-та. им. Н. И. Лобачевского. – 2010. – № 2 (2) – С. 689–693.
3. Thyroid dysfunction in major psychiatric disorders in a hospital based sample / R. Radhakrishnan [et al.] // Indian J. Med. Res. – 2013. – P. 888–893.
4. Thyroid hormones role in neuroticism formation and aggression development / L. D. Popova [et al.] // J. Nerv. Syst. – 2018. – Vol. 1, № 2:13. – P. 1–5.

УДК 599.323.4:612.015.33:612.017.2]:665.213

ВЛИЯНИЕ РЫБЬЕГО ЖИРА НА ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ ОТДЕЛЬНЫХ КОМПОНЕНТОВ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ ОКСИДА АЗОТА У ПРЕНАТАЛЬНО СТРЕССИРОВАННЫХ КРЫС-САМЦОВ

Павлюкевич А.Н., Беляева Л.Е., Хотетовская Ж.В., Яроцкая Н.Н.

Учреждение образования «Витебский государственный медицинский университет»

Введение. Влияние рыбьего жира (нутрицевтика с доказанным кардиопротективным действием [1]) на функционирование системы продукции оксида азота NO у организмов, матери которых подвергались воздействию негативных факторов во время беременности, изучено недостаточно.

Цель работы – определить величину среднего артериального давления (СрАД), изучить концентрацию эндотелиальной и индуцибельной изоформ NO-синтазы (eNOS и iNOS, соответственно), циклического гуанозинмонофосфата (цГМФ), асимметричного диметиларгинина (АДМА) у 3-месячных крыс-самцов, матери которых получали рыбий жир во время беременности на фоне воздействия стрессоров.

Материал и методы. Эксперименты на животных проводились в соответствии с требованиями Женевской конвенции “International Guiding Principles for Biomedical Involving Animals” (Geneva, 1990). Для получения потомства были отобраны и высажены в клетки в соотношении 1:1 по 40 4-месячных самок и самцов беспородных белых крыс, находящихся в стандартных условиях вивария и получающих стандартный рацион. После наступления беременности, которая подтверждалась фактом обнаружения сперматозоидов во влагалищном мазке самки, самцы были отсажены, из самок методом случайного выбора сформировали две группы: 1 – группа «контроль» (20 самок), 2 – группа «стресс» (20 самок). Половине беременных самок в каждой группе ежедневно внутрижелудочно вводили крахмальный клейстер, а второй половине – рыбий жир из расчета 60 мг/кг/сут эйкозапентаеновой (ЭПК) и докозагексаеновой (ДГК) кислот (изготовитель ЗАО «Биосола», Литва). Крыс группы «стресс» со 2-го по 16-й дни беременности подвергали чередующимся через разные промежутки времени 3 эпизодам лишения пищи в течение суток, 2 эпизодам контакта с экскрементами кошек в течение суток, а также дважды воспроизведенному 20-минутному иммобилизационному стрессу в воде комнатной температуры. В 3-месячном возрасте у потомства-самцов определяли СрАД неинвазивным методом с использованием датчика-манжетки (NIBP, Panlab), располагаемого в проекции хвостовой артерии, после 2-недельной адаптации животных. Затем потомство крыс наркотизировали нембуталом (60 мг/кг, внутривенно) и декапитировали, собирая кровь в пробирку. В сыворотке крови методом ИФА определяли концентрацию eNOS, iNOS, цГМФ, АДМА.